

# 6DHCP, SNMP和P2P

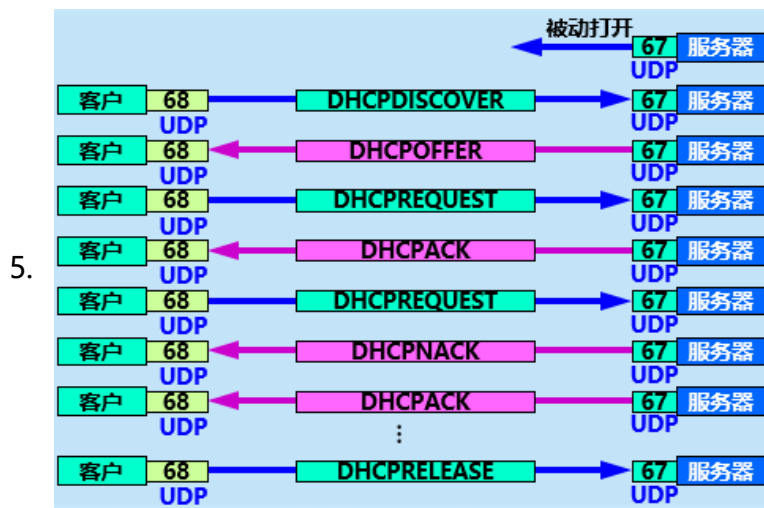
2019年6月20日

14:54



## ◆ 动态主机配置协议DHCP

1. 协议配置：在协议软件中，给协议参数赋值的动作。是协议软件使用前必做的
  - (1) 一般有IP地址、子网掩码、默认路由器IP地址、域名服务器IP地址
  - (2) 通常这种信息存储在一个配置文件
- 1- Dynamic Host Configuration Protocol提供了plug-and-play networking即插即用连网的机制
  1. 给运行DHCP服务器软件、位置固定的服务器指派一个永久地址，给运行客户端软件的计算机分配临时地址，RFC2131, RFC2132
    - (1) 服务器端口号67
    - (2) 客户端端口号68
    - (3) 虽然还是草案，但Windows的TCP/IP、属性、自动获得IP地址和自动获得DNS服务器地址选项，其实就是选择使用DHCP
    - (4) 据说服务器炸了以后会返回169.255.x.x
  2. 基于UDP，使用客户-服务器方式
    - (1) 需要IP地址的主机成为客户，自行广播求DHCPDISCOVER（源IP地址暂无，因而全0，目的地址广播，全1）
    - (2) 收到发现的服务器返回DHCPOFFER返回回答报文，通知其IP地址
    - (3) 客户向服务器发出DHCPREQUEST请求IP
    - (4) 本地网络的DHCP服务器在数据库中找该计算机的配置，并用DHCPACK返回回答报文，不同意分配IP则返回DHCPNACK
    - (5) 若找不到，则从IP address pool找找找一个空的返回给他
  3. relay agent中继代理
    - (1) 并不是每个网络都有DHCP服务器，但可以让中继单播代替DHCPDISCOVER找其他网的DHCP服务器
    - (2) DHCP服务器再返回DHCPOFFER给中继
  4. lease period租用期：DHCP用户分配到IP地址的有限时间
    - (1) 一般由DHCP服务器决定，客户也可在DHCPREQUEST报文里提出请求
    - (2) 一般客户要记一个计时器，租用期过一半后重新申请
    - (3) 或DHCPRELEASE提前结束租用



- ◆
- ◆ 简单网络管理协议SNMP

## 1- Network Management网络管理的基本概念

1. 网络管理/网管：对硬件、软件和人力的使用、综合与协调，以便对网络资源进行监视、测试、配置、分析、评价和控制，这样就能以合理的价格满足网络的一些需求，如实时运行性能，服务质量等
  - (1) 不是指对网络进行行政上的管理
2. 五大功能
  - (1) 故障管理：故障检测、隔离和纠正
  - (2) 配置管理：初始化网络、并配置网络
  - (3) 计费管理：记录网络资源的使用
  - (4) 性能管理：估价系统资源的运行状况及通信效率等
  - (5) 网络安全管理：对授权机制、访问控制、加密和加密关键字的管理
3. 主要构成
  - (1) Network Operations Center网络运行中心/管理站
  - (2) 管理程序及管理进程
  - (3) manager管理者：管理站硬件或管理程序软件
  - (4) administrator管理员：负责管理的人
4. Managed Object被管对象：被管理的硬件及软件
  - (1) 每个被管设备（主机、路由器、打印机、网桥等）内都有许多被管对象
  - (2) 硬件被管对象主要有网络接口卡等
  - (3) 软件被管对象如协议参数的集合
  - (4) 被管对象形成一棵对象命名树
5. 网络管理代理程序/agent代理：每个被管设备中负责和管理站通信的程序
  - (1) 在管理程序发来的命令和控制下对被管设备采取本地行动
  - (2) 网管基本原理：管理某个对象肯定要添加软件或硬件，尽量减少这种添加给对象带来的影响，出于这种考虑，产生了基于UDP的SNMP
  - (3) SNMP服务器端口161；客户端端口162
6. SNMP基本功能：监视网络性能、检测分析网络差错、配置网络设备
  - (1) 网络正常工作时，SNMP可统计、配置、测试

- (2) 网络故障时，SNMP可差错检测、恢复
  - (3) SNMPv3的安全特性被改进，RFC 3411~3418
  - (4) proxy agent委托代理：通过协议转换和过滤操作，实现对非SNMP的网络元素进行管理
7. SNMP组成：SNMP本身、Structure of Management Information管理信息结构SMI、Management Information Base管理信息库MIB
- (1) SNMP定义了管理站和代理间交换的分组格式，需要包含管理对象（变量）和状态（值），SNMP负责读取和改变值
  - (2) SMI定义命名对象和定义对象类型（范围和长度）的通用规则，和把对象和值编码的规则，确保了语法语义无二义性
  - (3) MIB给被管实体创建了命名对象，规定了类型
  - (4) SMI建立规则，MIB对变量进行说明，SNMP完成网管动作

◆

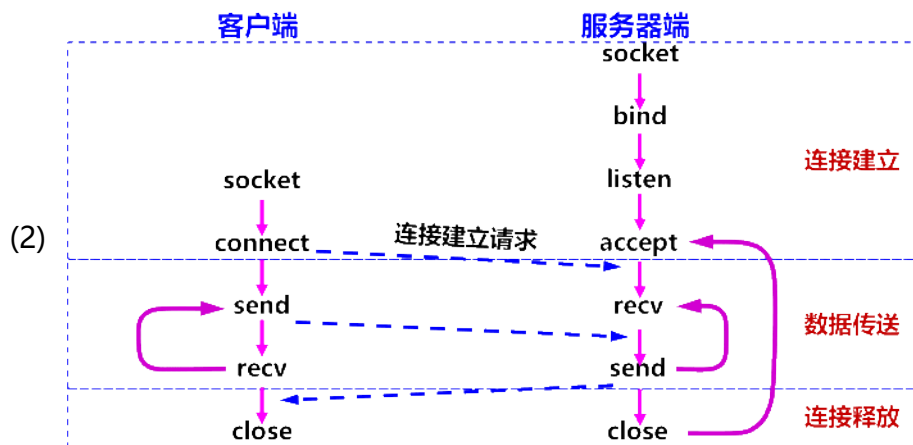
◆ 应用进程跨越网络的通信

#### 1- 系统调用和应用编程接口

- 1. 大多数操作系统使用系统调用 (system call ) 的机制在应用程序和操作系统之间传递控制权
  - (1) 系统调用和一般程序设计中的函数调用非常相似
  - (2) 只是系统调用是将控制权传递给了操作系统
- 2. 系统调用接口实际上就是应用进程的控制权和操作系统的控制权进行转换的一个接口。使用系统调用之前要编写一些程序，特别是需要设置系统调用中的许多参数，因此这种系统调用接口又称为Application Programming Interface 应用编程接口 API
  - (1) Berkeley UNIX 操作系统定义了一种 API，它又称为套接字接口 (socket interface)。
  - (2) 微软公司在其操作系统中采用了套接字接口 API，形成了一个稍有不同的 API，并称之为 Windows Socket。
  - (3) AT&T 为其 UNIX 系统 V 定义了一种 API，简称为 TLI (Transport Layer Interface)。

#### 2- 常用的系统调用

- (1) 应用进程需要使用网络进行通信时，就发出系统调用。
  - (2) 使用 TCP/IP 应用编程接口 API，就可以编写基于互联网的网络应用程序了。
  - (3) 调用 API 时，用户可以使用 TCP 服务，也可以使用 UDP 等其他服务。
1. TCP 提供面向连接的服务。
- (1) 使用TCP服务需要经历 3 个阶段：连接建立阶段、数据传送阶段、连接释放阶段



## 2. 建立连接阶段：

- (1) 当套接字被创建后，它的端口号和 IP 地址都是空的，因此应用进程要调用 bind（绑定）来指明套接字的本地地址。在服务器端调用 bind 时就是把熟知端口号和本地 IP 地址填写到已创建的套接字中。这就叫做把本地地址绑定到套接字。
- (2) 服务器在调用 bind 后，还必须调用 listen（收听）把套接字设置为被动方式，以便随时接受客户的服务请求。（UDP 服务器由于只提供无连接服务，不使用 listen 系统调用。）
- (3) 服务器紧接着就调用 accept（接受），以便把远地客户进程发来的连接请求提取出来。系统调用 accept 的一个变量就是要指明从哪一个套接字发起的连接。调用 accept 要完成的动作较多。这是因为一个服务器必须能够同时处理多个连接。这样的服务器常称为并发方式 (concurrent) 工作的服务器。

## 3. 传送阶段：

- (1) 客户和服务器都在 TCP 连接上使用 send 系统调用传送数据，使用 recv 系统调用接收数据。
- (2) 通常客户使用 send 发送请求，而服务器使用 send 发送回答。
- (3) 服务器使用 recv 接收客户用 send 调用发送的请求。客户在发完请求后用 recv 接收回答。

## 4. 连接释放阶段：

- (1) 一旦客户或服务器结束使用套接字，就把套接字撤消。这时就调用 close 释放连接和撤销套接字。



### ◆ P2P应用

#### 1- P2P工作方式概述

- (1) P2P 工作方式受到广大网民的欢迎。
- (2) 在 P2P 工作方式下，所有的音频/视频文件都是在普通的互联网用户之间传输。
- (3) 这种工作方式解决了集中式媒体服务器可能出现的瓶颈问题。
- (4) 在互联网流量中，P2P 工作方式下的文件分发已占据了最大的份额，比万维网应用所占的比例大得多。

1. 具有集中目录服务器的 P2P 工作方式
  - (1) Napster 最早使用 P2P 技术，提供免费下载 MP3 音乐。
  - (2) Napster 将所有音乐文件的索引信息都集中存放在 Napster 目录服务器中。
  - (3) 使用者只要查找目录服务器，就可知道应从何处下载所要的MP3文件。
  - (4) 用户要及时向 Napster 的目录服务器报告自己存有的音乐文件。
  - (5) Napster 的文件传输是分散的，文件的定位则是集中的。
  - (6) 缺点：集中目录服务器可靠性差且可能会成为性能瓶颈
2. 具有全分布式结构的 P2P 文件共享程序
  - (1) 如Gnutella采用洪泛法查询代替集中目录服务器
  - (2) 如eMule服务器保存用户有关信息、提供共享文件夹、鼓励上传文件最多的用户下载优先级高
  - (3) BitTorrent比特洪流BT
    - 1) 比特洪流：为所有参与文件分发的对等用户建立一个torrent洪流
    - 2) chunk文件块：下载的文件的数据单元（长度固定）
    - 3) tracker追踪器：各洪流的基础设施结点，记录洪流中的对等方
    - 4) neighboring peers相邻对等方：在追踪器帮助下建立TCP连接的对等方
  - (4) BT机制
    - 1) 文件块请求算法：rarest first，即拥有者最少的文件块优先请求
    - 2) 文件块发送算法：10秒内速率最快的对等方，称其为unchoked已疏通无障碍对等方，优先发送
3. P2P文件分发的分析
  - (1) 设服务器上传速度 $u_s$ ，用户上传下载速度 $u_i$ ， $d_i$ ，文件大小 $F$ ，数量 $N$
  - (2) 则C/S模式 $N$ 个用户最少下载时间 $T_{cs} = \max\{NF/u_s, F/\min\{d_i\}\}$ 
    - 1) 即瓶颈为服务器接入链路或最慢主机接入链路
  - (3) P2P模式 $T_{p2p} > \max\{F/u_s, F/\min\{d_i\}, NF/\sum\{u_i\}\}$ 
    - 1) 不取等号是因为用户获得文件块后不能立刻成为上传方
    - 2)  $N$ 足够大时只需考虑最后一项
4. 在P2P对等方中搜索对象
  - (1) Kid：资源名关键字
  - (2) Nid：存放资源的结点的IP地址，可能附带端口号
  - (3) Distributed Hash Table分布式散列表DHT，如Chord环Pastry、CAN(Content Addressable Network)、Kademilia等
  - (4) 一般会用到哈希算法建立Kid、Nid到其散列值的散列表
  - (5) 如Chord环形结构配合指针表加速查找
    - 1)
    - 2)
    - 3)
    - 4)

- 5)
- 6)
- 7)
- 8)
- 9)
- 10) -----我是底线-----